

PATENT COOPERATION TREATY

09/530099

FEB 28 2000

Int

SEIKO EPSON

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

SUZUKI, Kisaburo
Seiko Epson Corporation
Intellectual Property Dept.
3-5, Owa 3-chome
Suwa-shi
Nagano 392-8502
JAPON

**NOTIFICATION CONCERNING
THE FILING OF AMENDMENTS OF THE CLAIMS**

(PCT Administrative Instructions, Section 417)

Date of mailing (day/month/year) 18 February 2000 (18.02.00)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference 004669WO00	
International application No. PCT/JP99/04752	International filing date (day/month/year) 01 September 1999 (01.09.99)
Applicant SEIKO EPSON CORPORATION et al	

1. The applicant is hereby notified that amendments to the claims under Article 19 were received by the International Bureau on:

07 February 2000 (07.02.00)

2. This date is within the time limit under Rule 46.1.

Consequently, the international publication of the international application will contain the amended claims according to Rule 48.2(f), (h) and (i).

3. The applicant is reminded that the international application (description, claims and drawings) may be amended during the international preliminary examination under Chapter II, according to Article 34, and in any case, before each of the designated Offices, according to Article 28 and Rule 52, or before each of the elected Offices, according to Article 41 and Rule 78.

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorised officer

Shinji IGARASHI
Shinji IGARASHI

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

Date: 07. 02. 00

World Intellectual Property Organization
PCT Administration Division
34 Chemin des Colombettes
1211 GENEVA 20
Switzerland

"Amendment of the claims under Article 19(1) (Rule 46)"

Re: International Application No. PCT/JP99/04752
Applicant: Seiko Epson Corporation
Agent: SUZUKI Kisaburo
International Filing Date: 01. 09. 1999

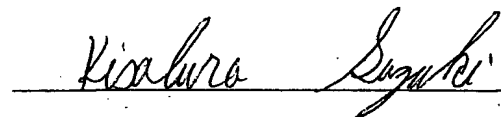
Dear Sir:

The Applicant, who received the international Search Report relating to the above identified International Application transmitted on December 7, 1999, hereby files amendment under Article 19(1) as in the attached sheets.

Further, the Applicant hereby adds claim 20 (sheet No.19) and the other claims will retain unchanged.

Very truly yours,

SUZUKI Kisaburo



Attachment:

(1) Amendment under Article 19(1)

1 sheet

(16) 前記第1、第2および第3の有機電界発光素子の夫々に対してパルスが供給されるタイミングが同じである請求の範囲第10項又は第11項記載の表示装置。

(17) 同一基板上に1次元あるいは2次元に配列された複数の有機電界発光素子が形成され、該複数の有機電界発光素子が同時に点灯する光源と、該光源によって照明される表示素子および該表示素子に表示される画像を拡大して表示する光学系とを備えた表示装置において、前記光源における有機電界発光素子を発光させるために前記有機電界発光素子にパルス電流が供給されることを特徴とする表示装置。

(18) 同一基板上に1次元あるいは2次元に配列された複数の赤領域の色で発光する第1の有機電界発光素子が形成され、該複数の有機電界発光素子が同時に点灯する第1の光源と、同一基板上に1次元あるいは2次元に配列された複数の緑領域の色で発光する第2の有機電界発光素子が形成され、該複数の有機電界発光素子が同時に点灯する第2の光源と、同一基板上に1次元あるいは2次元に配列された複数の青領域の色で発光する第3の有機電界発光素子が形成され、該複数の有機電界発光素子が同時に点灯する第3の光源と、これら有機電界発光素子からなる光源によって照明される少なくとも1つの表示素子と、該表示素子により形成される画像を拡大して表示する光学系とを備えた表示装置において、前記第1の光源における有機電界発光素子、前記第2の光源における有機電界発光素子、および前記第3の光源における第3の有機電界発光素子を発光させるためにそれぞれの有機電界発光素子にパルス電流が供給されることを特徴とする表示装置。

(19) 前記第1、第2および第3の有機電界発光素子の夫々に対してパルスが供給されるタイミングが同じである請求の範囲第18項記載の表示装置。

(追加) (20) 前記基板上の全ての有機電界発光素子が同時に点灯することを特徴とする請求の範囲第1項記載の光源。

Amendment

16. A display device according to one of Claims 10 and 11, wherein a pulse is applied to each of the first, second, and third organic electroluminescent elements with the same timing.

17. A display device comprising a light source comprising a plurality of organic electroluminescent elements one-dimensionally or two-dimensionally arrayed on the same substrate, the plurality of organic electroluminescent elements emitting light simultaneously, a display element illuminated by the light source, and an optical system for enlarging and displaying an image displayed in the display element, wherein a pulse current is applied to the organic electroluminescent elements in the light source to cause light emission.

18. A display device comprising a first light source comprising a plurality of first organic electroluminescent elements one-dimensionally or two-dimensionally arrayed on the same substrate for emitting light in a red color range, the plurality of organic electroluminescent elements emitting light simultaneously, a second light source comprising a plurality of second organic electroluminescent elements one-dimensionally or two-dimensionally arrayed on the same substrate for emitting light in a green color range, the plurality of organic electroluminescent elements

emitting light simultaneously, a third light source comprising a plurality of third organic electroluminescent elements one-dimensionally or two-dimensionally arrayed on the same substrate for emitting light in a blue color range, the plurality of organic electroluminescent elements emitting light simultaneously, at least one display element illuminated by the light sources comprising the organic electroluminescent elements, and an optical system for enlarging and displaying an image formed by the display element, wherein a pulse current is applied to each of the organic electroluminescent elements so that the organic electroluminescent elements in the first light source, the organic electroluminescent elements in the second light source, and the third organic electroluminescent elements in the third light source emit light.

19. A display device according to Claim 18, wherein a pulse is applied to each of the first, second, and third organic electroluminescent elements with the same timing.

(Added) 20. A light source according to Claim 1, wherein all the organic electroluminescent elements on the substrate emit light simultaneously.

PCT REQUEST

F004669W000

Draft (NOT for submission) - printed on 06.04.2000 01:33:15 PM

0 0-1	For receiving Office use only International Application No.	
0-2	International Filing Date	
0-3	Name of receiving Office and "PCT International Application"	
0-4 0-4-1	Form - PCT/RO/101 PCT Request Prepared using	PCT-EASY Version 2.90 (updated 01.01.2000)
0-5	Petition The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty	
0-6	Receiving Office (specified by the applicant)	Japanese Patent Office (RO/JP)
0-7	Applicant's or agent's file reference	F004669W000
I	Title of invention	LIGHT SOURCE AND DISPLAY DEVICE
II II-1 II-2 II-4 II-5	Applicant This person is: Applicant for Name Address:	applicant only all designated States except US SEIKO EPSON COPORATION 4-1, Nishi-Shinjuku 2-Chome Shinjuku-Ku, Tokyo 163-0811 Japan
II-6	State of nationality	JP
II-7	State of residence	JP
III-1 III-1-1 III-1-2 III-1-4 III-1-5	Applicant and/or inventor This person is: Applicant for Name (LAST, First) Address:	applicant and inventor US only YOKOYAMA, Osamu c/o SEIKO EPSON CORPORATION 3-5, Owa 3-Chome, Suwa-Shi, Nagano 392-8502 Japan
III-1-6	State of nationality	JP
III-1-7	State of residence	JP

PCT REQUEST

F004669WO00

Draft (NOT for submission) - printed on 06.04.2000 01:33:15 PM

III-2	Applicant and/or inventor	
III-2-1	This person is:	applicant and inventor
III-2-2	Applicant for	US only
III-2-4	Name (LAST, First)	MIYASHITA, Satoru
III-2-5	Address:	c/o SEIKO EPSON CORPORATION 3-5, Owa 3-Chome, Suwa-Shi, Nagano 392-8502 Japan
III-2-6	State of nationality	JP
III-2-7	State of residence	JP
III-3	Applicant and/or inventor	
III-3-1	This person is:	applicant and inventor
III-3-2	Applicant for	US only
III-3-4	Name (LAST, First)	SHIMODA, Tatsuya
III-3-5	Address:	c/o SEIKO EPSON CORPORATION 3-5, Owa 3-Chome, Suwa-Shi, Nagano 392-8502 Japan
III-3-6	State of nationality	JP
III-3-7	State of residence	JP
III-4	Applicant and/or inventor	
III-4-1	This person is:	applicant and inventor
III-4-2	Applicant for	US only
III-4-4	Name (LAST, First)	TAGA, Yasunori
III-4-5	Address:	c/o KABUSHIKI KAISHA TOYOTA CHUO KENKYUSHO 41-1, Aza Yokomichi, Oaza Nagakute, Nagakute-cho, Aichi-gun, Aichi 480-1192 Japan
III-4-6	State of nationality	JP
III-4-7	State of residence	JP
III-5	Applicant and/or inventor	
III-5-1	This person is:	applicant and inventor
III-5-2	Applicant for	US only
III-5-4	Name (LAST, First)	TOKITO, Shizuo
III-5-5	Address:	c/o KABUSHIKI KAISHA TOYOTA CHUO KENKYUSHO 41-1, Aza Yokomichi, Oaza Nagakute, Nagakute-cho, Aichi-gun, Aichi 480-1192 Japan
III-5-6	State of nationality	JP
III-5-7	State of residence	JP

PCT REQUEST

F004669WO00

Draft (NOT for submission) - printed on 06.04.2000 01:33:15 PM

III-6	Applicant and/or inventor	
III-6-1	This person is:	applicant and inventor
III-6-2	Applicant for	US only
III-6-4	Name (LAST, First)	NODA, Koji
III-6-5	Address:	c/o KABUSHIKI KAISHA TOYOTA CHUO KENKYUSHO 41-1, Aza Yokomichi, Oaza Nagakute, Nagakute-cho, Aichi-gun, Aichi 480-1192 Japan
III-6-6	State of nationality	JP
III-6-7	State of residence	JP
IV-1	Agent or common representative; or address for correspondence	
	The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:	agent
IV-1-1	Name (LAST, First)	SUZUKI, Kisaburo
IV-1-2	Address:	c/o Intellectual Property Department SEIKO EPSON CORPORATION 3-5, Owa 3-Chome Suwa-Shi, Nagano 392-8502 Japan
IV-1-3	Telephone No.	0266-52-3139
IV-1-4	Facsimile No.	0266-58-3243
IV-2	Additional agent(s)	additional agent(s) with same address as first named agent
IV-2-1	Name(s)	KAMIYANAGI, Masataka; SUZAWA, Osamu
V	Designation of States	
V-1	Regional Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT
V-2	National Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	CN KR US

PCT REQUEST

F004669WO00

Draft (NOT for submission) - printed on 06.04.2000 01:33:15 PM

V-5	Precautionary Designation Statement In addition to the designations made under items V-1, V-2 and V-3, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) of the State(s) indicated under item V-6 below. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit.		
V-6	Exclusion(s) from precautionary designations	NONE	
VI-1	Priority claim of earlier national application		
VI-1-1	Filing date	02 September 1998 (02.09.1998)	
VI-1-2	Number	10-248773(P)	
VI-1-3	Country	JP	
VI-2	Priority claim of earlier national application		
VI-2-1	Filing date	02 September 1998 (02.09.1998)	
VI-2-2	Number	10-248774(P)	
VI-2-3	Country	JP	
VI-3	Priority document request The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) identified above as item(s):	VI-1, VI-2	
VII-1	International Searching Authority Chosen	Japanese Patent Office (JPO) (ISA/JP)	
VIII	Check list	number of sheets	electronic file(s) attached
VIII-1	Request	5	-
VIII-2	Description	16	-
VIII-3	Claims	3	-
VIII-4	Abstract	1	-
VIII-5	Drawings	9	-
VIII-7	TOTAL	34	
	Accompanying items	paper document(s) attached	electronic file(s) attached
VIII-8	Fee calculation sheet	✓	-
VIII-9	Separate signed power of attorney	✓	-
VIII-16	PCT-EASY diskette	-	diskette
VIII-18	Figure of the drawings which should accompany the abstract	1	
VIII-19	Language of filing of the International application	Japanese	
IX-1	Signature of applicant or agent		
IX-1-1	Name (LAST, First)	SUZUKI, Kisaburo	

PCT REQUEST

F004669WO00

Draft (NOT for submission) - printed on 06.04.2000 01:33:15 PM

IX-2	Signature of applicant or agent	
IX-2-1	Name (LAST, First)	KAMIYANAGI, Masataka
IX-3	Signature of applicant or agent	
IX-3-1	Name (LAST, First)	SUZAWA, Osamu

FOR RECEIVING OFFICE USE ONLY

10-1	Date of actual receipt of the purported international application	
10-2	Drawings:	
10-2-1	Received	
10-2-2	Not received	
10-3	Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application	
10-4	Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2)	
10-5	International Searching Authority	ISA/JP
10-6	Transmittal of search copy delayed until search fee is paid	

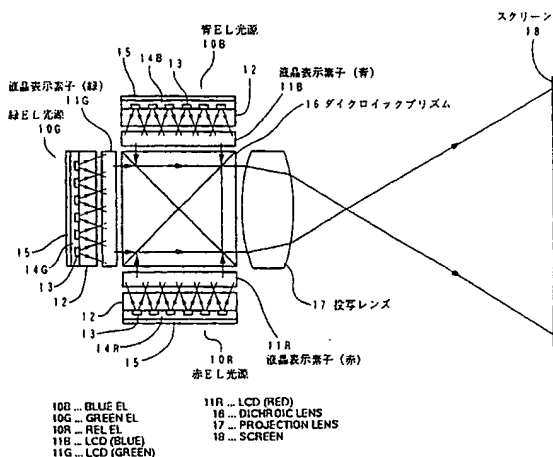
FOR INTERNATIONAL BUREAU USE ONLY

11-1	Date of receipt of the record copy by the International Bureau	
------	--	--

<p>(51) 国際特許分類 H05B 33/12, 33/08, 33/14, G02F 1/1335, 1/133, G09F 9/00</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/15009</p> <p>(43) 国際公開日 2000年3月16日(16.03.00)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/04752</p> <p>(22) 国際出願日 1999年9月1日(01.09.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/248773 1998年9月2日(02.09.98) JP 特願平10/248774 1998年9月2日(02.09.98) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION)[JP/JP] 〒163-0811 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ) 横山 修(YOKOYAMA, Osamu)[JP/JP] 宮下 悟(MIYASHITA, Satoru)[JP/JP] 下田達也(SHIMODA, Tatsuya)[JP/JP] 〒392-8502 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano, (JP)</p>		<p>多賀康訓(TAGA, Yasunori)[JP/JP] 時任静士(TOKITO, Shizuo)[JP/JP] 野田浩司(NODA, Koji)[JP/JP] 〒480-1192 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道 41番地の1 株式会社 豊田中央研究所内 Aichi, (JP)</p> <p>(74) 代理人 鈴木喜三郎, 外(SUZUKI, Kisaburo et al.) 〒392-8502 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社 知的財産部内 Nagano, (JP)</p> <p>(81) 指定国 CN, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書 補正書</p>

(54)Title: LIGHT SOURCE AND DISPLAY DEVICE

(54)発明の名称 光源及び表示装置



(57) Abstract

A red EL (10R), a green EL (10G) and a blue EL (10B) for emitting red, green and blue light are arranged on the back of liquid crystal display elements (11R, 11G and 11B) that display primary colors, respectively. The ELs are organic EL elements that include organic luminescent film. Each of the EL elements comprises an organic luminescent layer (14) interposed between ITO electrodes (13) and metal electrodes (15), which are in the form of mutually perpendicular stripes, and light is emitted from the intersections (luminescent points) of the stripes of the ITO and metal electrodes. The luminescent points are arranged two-dimensionally on a glass substrate (12) to illuminate the whole display area of the liquid crystal display elements.

原色の一つの色成分を表示するそれぞれの液晶表示素子(11R)、(11G)、(11B)の背面には、それぞれ赤色光、緑色光、青色光を放射する赤EL光源(10R)、緑EL光源(10G)、青EL光源(10B)が配置される。それぞれの光源は、有機薄膜が発光する有機EL素子から構成される。各EL光源は、有機発光層(14)が、互いに直交するストライプ状のパターンを有するITO電極(13)および金属電極(15)で挟持された構造を有し、ITO電極(13)および金属電極(15)のストライプ状のパターンが直交する部分(発光部)が発光する。この発光部はガラス基板(12)上に2次的に配置され、液晶表示素子の表示領域全体を照明する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦	DM ドミニカ	KZ カザフスタン	RU ロシア
AL アルバニア	EE エストニア	LC セントルシア	SE スウェーデン
AM アルメニア	ES スペイン	LI リヒテンシュタイン	SG シンガポール
AT オーストリア	FI フィンランド	LK スリランカ	SI スロヴェニア
AU オーストラリア	FR フランス	LR リベリア	SK スロバキア
AZ アゼルバイジャン	GA ガボン	LS レソト	SL シエラレオネ
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB 英国	LT リトアニア	SN セネガル
BB バルバドス	GD グレナダ	LU ルクセンブルグ	SZ スワジランド
BE ベルギー	GE グルジア	LV ラトヴィア	TD チャド
BF ブルキナ・ファソ	GH ガーナ	MA モロッコ	TC トーゴ
BG ブルガリア	GM ガンビア	MC モナコ	TJ タジキスタン
BJ ベナン	GN ギニア	MD モルドヴァ	TZ タンザニア
BR ブラジル	GW ギニア・ビサウ	MG マダガスカル	TM トルクメニスタン
BY ベラルーシ	GR ギリシャ	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR トルコ
CA カナダ	HR クロアチア	共和国	TT トリニダード・トバゴ
CF 中央アフリカ	HU ハンガリー	ML マリ	UA ウクライナ
CG コンゴ	ID インドネシア	MN モンゴル	UG ウガンダ
CH スイス	IE アイルランド	MR モーリタニア	US 米国
CI コートジボアール	IL イスラエル	MW マラウイ	UZ ウズベキスタン
CM カメルーン	IN インド	MX メキシコ	VN ヴェトナム
CN 中国	IS アイスランド	NE ニジェール	YU ユーゴスラビア
CR コスタリカ	IT イタリア	NO ノルウェー	ZW 南アフリカ共和国
CU キューバ	JP 日本	NU ニュージーランド	
CY キプロス	KE ケニア	NZ ニュージーランド	
CZ チェコ	KG キルギスタン	PL ポーランド	
DE ドイツ	KP 北朝鮮	PT ポルトガル	
DK デンマーク	KR 韓国	RO ルーマニア	

明 細 書

光源及び表示装置

技術分野

本発明は、表示素子を照明する光源とその駆動方法、およびこの光源によって表示素子を照明して表示を行なう表示装置に関する。

背景技術

液晶表示素子の画像を拡大投写して表示を行う投写型液晶表示装置を小型化する技術として特開昭51-119243号公報を挙げることができる。この刊行物では、たとえば電界発光素子（以下EL素子とする）などの平板状の光源で液晶表示素子を照明し、液晶表示素子に表示されている画像をレンズで拡大してスクリーンに投写する表示装置の構成が開示されている。

また、近年、有機薄膜を発光層とする有機EL素子の開発が進み、発光輝度の増加が顕著である。この有機EL素子は、小型で明るい投写型液晶表示装置を構成するために有効な光源となりうる。

しかしながら、有機EL素子を高輝度で連続的に発光させると、輝度の低下が著しい。この原因の一つとして、有機EL素子を駆動するために供給される電流によって熱が発生し、その熱が蓄積されて素子の温度が上昇し、有機薄膜の構造や特性が変化することが考えられる。

これに対し、有機EL素子の輝度の低下を抑える従来技術として、特開平7-230880には有機EL素子をパルス駆動する技術が開示されている。

また、3原色に対応する赤色、緑色および青色で発光する3つの有機EL素子によって液晶表示素子を照明し、その液晶表示素子に表示されている画像を拡大して表示する表示装置においては、それぞれの有機EL素子を10,000 cd/m²程度の高輝度で発光させる必要があるとともに、各色の輝度の変化による色バランスを補正するために各色の有機EL素子の輝度を独立に制御する必要がある。

発明の開示

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたもので、その第一の課題は、光源における熱の蓄積を抑制して、輝度の低下を抑制し、当該光源を用いて表示画像の明るさの低下が少ない表示装置を提供することである。

また、本発明の第二の課題は、表示画像の輝度の低下が少なく、かつ、色バランスの補正が可能な特に拡大表示型の表示装置を提供することである。

上記第一の課題は、特に下記（１）乃至（７）の光源又は表示装置によって解決される。

（１）同一基板上に１次元あるいは２次元に配列された複数の有機電界発光素子が形成され、前記複数の有機電界発光素子が同時に点灯することを特徴とする光源。

上記（１）の光源によれば、空間的に広がりを持った領域を照明する光源において発光時に生じる熱の蓄積を抑えることができ、光源の明るさの低下を抑制することができる。

（２）上記（１）の光源であって、前記複数の有機電界発光素子が３原色のうちの一つの原色で発光することを特徴とする光源。

上記（２）の光源は、単色で発光する光源となる。

（３）上記（１）又は（２）の光源であって、前記有機電界発光素子が、光学的な微小共振器を備えていることを特徴とする光源。

上記（３）の光源は、特定波長に強度のピークを持ち、正面方向への指向性が強い光を放射することができるという効果を奏する。

（４）上記（１）乃至（３）のいずれかの光源であって、前記基板上に、第１の方向にストライプ状に形成された陽極と、前記第１の方向と直交する第２の方向に形成されたストライプ状の陰極との交点に前記有機電界発光素子が形成されていることを特徴とする光源。

上記（４）の光源によれば、発光素子が２次元に離散的に配置された簡易な構造の光源を容易に実現される。

（５）上記（１）乃至（３）のいずれかの光源であって、前記基板上に、発光部

が1次元状に配されることを特徴とする光源。

上記(5)の光源では、より発光領域の面積が大きく且つ発光時の熱の蓄積が抑制され、高輝度を持続させることが可能となる。

(6) 上記(1)乃至(5)のいずれかの光源によって表示素子を照明することを特徴とする表示装置。

上記表示装置によれば、光源の特徴に起因して輝度の低下の少ない高性能の表示装置が実現される。

(7) 上記(6)の表示装置であって、光源における隣接する前記有機電界発光素子の間隔をP、前記有機電界発光素子から前記表示素子の表示面までの距離をDとしたときに、DがPの10倍以上であることを特徴とする表示装置。

上記表示装置は、表示素子の表示面を照明する照明光の空間的な均一性を向上させることができるという効果を奏する。

(8) 上記(6)又は(7)のいずれかの表示装置であって、前記表示素子が液晶表示素子であることを特徴とする表示装置。

上記表示装置は簡便な構造で高輝度な装置となる。

また、本発明の上記第二の課題は、下記(9)乃至(16)の表示装置により解決される。

(9) 有機電界発光素子を光源とし、該光源によって照明される表示素子および該表示素子に表示される画像を拡大して表示する光学系とを備えた表示装置において、前記有機電界発光素子は前記表示素子の表示領域と同程度の大きさの発光領域を備え、前記有機電界発光素子を発光させるために前記有機電界発光素子にパルス電流が供給されることを特徴とする表示装置。

上記(9)の表示装置によれば、有機電界発光素子における熱の蓄積による素子温度の上昇を抑えることができ、発光輝度の低下、すなわち表示画像の明るさの低下を抑えることができるという効果がもたらされる。

(10) 赤領域の色で発光する第1の有機電界発光素子、緑領域の色で発光する第2の有機電界発光素子および青領域の色で発光する第3の有機電界発光素子を光源とし、それぞれの有機電界発光素子によって照明される第1、第2および第

3の表示素子と、該第1、第2および第3の表示素子に表示される画像を合成する合成光学系と、該合成光学系によって合成された画像を拡大して表示する光学系とを備えた表示装置において、前記第1、第2および第3の有機電界発光素子は前記第1、第2および第3の表示素子の表示領域と同程度の大きさの発光領域を備え、前記第1、第2および第3の有機電界発光素子を発光させるためにそれぞれ有機電界発光素子にパルス電流が供給されることを特徴とする表示装置。

上記(10)の表示装置では、特に表示画像の解像度が高い表示装置に最適であり、光源である有機電界発光素子における熱の蓄積による素子温度の上昇が抑えられ、発光輝度の低下、すなわち表示画像の明るさの低下が抑えられるといった効果がもたらされる。

(11) 赤領域の色で発光する第1の有機電界発光素子、緑領域の色で発光する第2の有機電界発光素子および青領域の色で発光する第3の有機電界発光素子を光源とし、それぞれの有機電界発光素子からの放射光を合成する合成光学系と、該合成光学系によって合成された光によって照明される表示素子と、該表示素子に表示される画像を拡大して表示する光学系とを備えた表示装置において、前記第1、第2および第3の有機電界発光素子は前記表示素子の表示領域と同程度の大きさの発光領域を備え、前記第1、第2および第3の有機電界発光素子を発光させるためにそれぞれの有機電界発光素子にパルス電流が供給されることを特徴とする表示装置。

上記(11)の表示装置では、単一の表示素子を用いてカラー画像を投写する表示装置であり、光源である有機電界発光素子における熱の蓄積による素子温度の上昇が抑えられ、発光輝度の低下、すなわち表示画像の明るさの低下が抑えられるといった効果がもたらされる。

(12) 上記(9)乃至(11)のいずれかの表示装置であって、前記表示素子が液晶表示素子であることを特徴とする表示装置。

上記表示装置では、簡便な構造の高精細な表示が可能である。

(13) 上記(9)乃至(11)のいずれかの表示装置であって、前記有機電界発光素子の輝度を調整するために、前記パルス電流のピーク電流、周波数および

パルス幅のうち少なくとも一つを制御することを特徴とする表示装置。

上記表示装置は、光源の輝度の低下を補償して輝度をある程度の期間一定に保つことが可能になるという効果を奏する。

(14) 上記(10)又は(11)の表示装置であって、表示画像の色を調整するために、前記第1、第2および第3の有機電界発光素子に供給される前記パルス電流のピーク電流、周波数およびパルス幅のうち少なくとも一つをそれぞれの有機電界発光素子について独立に制御することを特徴とする表示装置。

上記表示装置は、各色の光源の輝度を独立に調整することが可能になり、色のバランスを調整することが可能になるという効果を奏する。

(15) 上記(9)乃至(14)の表示装置であって、前記有機電界発光素子が光学的微小共振器構造を備えていることを特徴とする表示装置。

上記表示装置は、表示画像の色の純度を高くすることができ、かつ、光の利用効率が向上するといった効果を奏する。

(16) 上記(10)又は(11)の表示装置であって、前記第1、第2および第3の有機電界発光素子の夫々に対してパルスが供給されるタイミングが同じである表示装置。

上記表示装置では、表示色のバランスが向上する。

更に、本発明によれば、下記(17)乃至(19)の表示装置が提供される。

(17) 同一基板上に1次元あるいは2次元に配列された複数の有機電界発光素子が形成され、該複数の有機電界発光素子が同時に点灯する光源と、該光源によって照明される表示素子および該表示素子に表示される画像を拡大して表示する光学系とを備えた表示装置において、前記光源における有機電界発光素子を発光させるために前記有機電界発光素子にパルス電流が供給されることを特徴とする表示装置。

(18) 同一基板上に1次元あるいは2次元に配列された複数の赤領域の色で発光する第1の有機電界発光素子が形成され、該複数の有機電界発光素子が同時に点灯する第1の光源と、同一基板上に1次元あるいは2次元に配列された複数の緑領域の色で発光する第2の有機電界発光素子が形成され、該複数の

有機電界発光素子が同時に点灯する第2の光源と、同一基板上に1次元のあるいは2次元に配列された複数の青領域の色で発光する第3の有機電界発光素子が形成され、該複数の有機電界発光素子が同時に点灯する第3の光源と、これら有機電界発光素子からなる光源によって照明される少なくとも1つの表示素子と、該表示素子により形成される画像を拡大して表示する光学系とを備えた表示装置において、前記第1の光源における有機電界発光素子、前記第2の光源における有機電界発光素子、および前記第3の光源における第3の有機電界発光素子を発光させるためにそれぞれの有機電界発光素子にパルス電流が供給されることを特徴とする表示装置。

(19) 前記第1、第2および第3の有機電界発光素子の夫々に対してパルスが供給されるタイミングが同じである上記(18)の表示装置。

かかる(17)乃至(19)の表示装置では、有機電界発光素子における熱の蓄積による素子温度の上昇を抑えることができ、発光輝度の低下、すなわち表示画像の明るさの低下を抑えることができるという効果がより顕著にもたらされる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の第1の実施形態に係る光源および表示装置の主要な光学系を示す断面図である。

図2は、本発明の第1の実施形態に係る光源の構造を示す平面図である。

図3は、本発明の第1の実施形態に係る光源の構造の変形例を示す平面図である。

図4は、本発明の表示装置の第2の実施形態に係る主要な光学系を示す断面図である。

図5A～Dは、本発明の第2の実施形態の表示装置において光源である有機EL素子を駆動する電流波形を示す図である。

図6は、本発明の第2の実施形態の表示装置において、光源である有機EL素子を駆動する電流波形のタイミングの変形例を示す図である。

図7は、本発明の第3の実施形態に係る表示装置の主要な光学系を示す断面図

である。

図8は、本発明の第4の実施形態に係る表示装置の主要な光学系を示す断面図である。

図9は、本発明の第5の実施形態に係る表示装置の主要な光学系を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の光源及び表示装置の実施形態について、図面を参照して説明する。

まず、第1の実施形態について、図1及び図2に沿って説明する。図1は本実施形態に係る表示装置としての投写型液晶表示装置を構成する主要な光学系の断面図であり、図2は有機EL素子から構成される光源の構造を示す平面図である。図2では図を見易くするために有機EL素子からなる発光部20は横7個、縦5個しか描かれていないが、実際にはより多数の配列となる。

図1に示す構造では、赤成分の画像を表示する液晶表示素子11R、緑成分の画像を表示する液晶表示素子11Gおよび青成分の画像を表示する液晶表示素子11Bが、ダイクロイックプリズム16の対応する面に対向して配置されている。

赤成分の画像を表示する液晶表示素子11Rの背面には赤領域の波長で発光する赤有機EL素子の2次元配列から構成される赤EL光源10Rが、緑成分の画像を表示する液晶表示素子11Gの背面には緑領域の波長で発光する緑有機EL素子の2次元配列から構成される緑EL光源10Gが、青成分の画像を表示する液晶表示素子11Bの背面には青領域の波長で発光する青有機EL素子の2次元配列から構成される青EL光源10Bが、それぞれ配置されている。

それぞれの液晶表示素子に表示される画像は対応する発光色のEL光源で照明され、ダイクロイックプリズム16でカラー画像として合成され、投写レンズ17で拡大されてスクリーン18に拡大された画像として表示される。

各光源は、図2に示すように、ガラス基板12上に形成されたITO（酸化インジウム錫）の薄膜から成るITO電極13と、正孔輸送層、発光層および電子

輸送層などの有機薄膜の積層構造から成る有機発光層 14 と、Mg (マグネシウム) と Ag (銀) の合金などから成る金属電極 15 との積層構造で構成されている。なお、これらの膜構造は、湿気やゴミとの接触を防ぐために他の基板を用いて封止される。

ITO 電極 13 および金属電極 15 はストライプ状のパターンを有し、それぞれのパターンはお互いに直交している。各光源において、ITO 電極 13 と金属電極 15 のパターンが交差する部分が発光部 19 となり、ITO 電極 13 が陽極、金属電極 15 が陰極となりその間に印加される電圧によって有機発光層 14 に電流が供給され、当該光源が発光する。

ITO 電極、有機発光層および金属電極のパターンはこのような形状に限らず、発光部 19 が独立して 2 次元的に配列されるようないずれのパターンも好適に用いられる。

ガラス基板 12 と ITO 電極 13 との間には、好ましくは SiO_2 と TiO_2 が順番に積層されて誘電体多層膜が形成されており、この誘電体多層膜と金属電極 15 とで光学的な微小共振器を形成するようにすることで、発光部 19 から放射される光を、特定波長 (例えば赤有機 EL 素子では 620 nm、緑有機 EL 素子では 535 nm、青有機 EL 素子では 470 nm) に鋭いピークを持ち、かつ、正面方向に指向性が強い光とすることができる。このような有機 EL 素子を用いることにより、表示装置で表示される色の純度を高くすることができ、かつ、光学系を通過する際の光の損失が少ない明るい表示装置を実現することができる。

光源の発光に伴い、発光部 19 での発熱、および ITO 電極 13 と金属電極 15 を流れる電流による発熱が生じる。液晶表示素子における表示領域と同程度の面積を有する領域全体にわたって ITO 電極、有機発光層および金属電極が形成されている場合には熱の逃げ場がなく、ガラス基板などへの熱の蓄積が顕著となる。一方、本実施形態のように発光部を離散的に配置することにより、熱の蓄積を緩和して有機 EL 素子の温度上昇を緩和することが可能となる。これによって光源としての有機 EL 素子の劣化を抑制することが可能となる。

さらには、不図示であるが、例えば金属電極 15 の上に絶縁膜を介して熱伝導

性の良いアルミニウム、銅、金、銀などの厚膜を形成して、熱の放散路とすることも有効である。特に、発光部19の間隙に上記熱伝導性の良い材料により伝熱ラインを設け、熱の放散路とすることが好ましい。

液晶表示素子において2次元的な広がりを持った表示領域を照明するためには、空間的に離散的に配置された発光部から放射される光の明るさを空間的に均一化することが好ましい。このためには、光源における隣接する発光部19の間隔(P)に対して、発光部19と液晶表示素子11の表示面との間隔(D)を大きくすることによって実現できる。例えば、DをPの10倍以上とすることがより好ましい。

次に具体的な数値例を挙げる。液晶表示素子11R、11G、11Bのそれぞれの表示領域の大きさを対角0.9インチ(横18.3mm、縦13.7mm)とする。EL光源10R、10G、10Bのそれぞれにおいて隣接する発光部19の間隔(発光部の中心間の距離)(P)を0.3mm、ストライプ状のパターンを有するITO電極13および金属電極15の幅を0.1mmとする。この場合、発光部19の大きさは0.1mm×0.1mmとなる。表示領域の周辺部まで均一に照明するためには、発光部19が存在する領域を表示領域より大きくする必要がある。例えば横20mm、縦15mmとする。この領域には発光部19が約66×50個含まれることになる。各EL光源のガラス基板12の厚さを1mmとする。発光部19と液晶表示素子11R、11G、11Bのそれぞれの表示面との間隔(D)は、隣接する発光部19の間隔(P)に対して10倍以上になるように設定するが、例えば3.5mmとすることができる。

尚、本発明の表示装置は、上記第1の実施形態で説明した投写型の液晶表示装置以外にもヘッドマウントディスプレイやヘッドアップディスプレイにも応用が可能である。さらに、表示素子としては、液晶表示素子以外の表示素子を適用することも可能である。また、光源として赤、緑、青で発光する光源を用いたが、表示される色によっては、赤、緑、青のうち1つ、あるいは2つのEL光源を光源とした表示装置を構成することも可能である。

また、本発明の光源は有機EL素子の配列を光源としたものであり、上記第1

の実施形態では有機EL素子を2次元的に配列した構成の光源を説明したが、用途によっては有機EL素子を1次元的に配列する等により、図3に示すような発光部(領域)19'が一次元的に配された構造とすることも可能である。この場合、発光部が2次元的に配列された場合に比較して、光源全体の輝度が高くなり、また有機EL素子からの熱の放散性が確保できる。また、この場合でも、発光領域の間に前述した熱伝導性の良い材料により伝熱領域を設け、熱の放散路することがより好ましい。

以上述べたように、本発明の第1の実施形態に係る光源は、表示素子の照明光の空間的な均一性を損なわない程度に離散的に配置された有機EL素子の配列から構成されることにより、発光時に発生する熱の蓄積を抑えることができ、光源の劣化を抑えることができるという効果を有する。また、このような光源を用いることにより、明るさの低下が少ないコンパクトな表示装置を構成することができる。

次に、図4及び図5(A~D)を参照して、本発明の第2の実施形態に係る表示装置(投写型液晶表示装置)について説明する。図4は、投写型液晶表示装置を構成する主要な光学系の断面図であり、図5A、B、C及びDは光源である有機EL素子を発光させるために供給されるパルス電流の波形を示す図である。

図4に示す光学系の構造は大よそ第一の実施形態の表示装置のものと同様である。赤成分の画像を表示する液晶表示素子21R、緑成分の画像を表示する液晶表示素子21Gおよび青成分の画像を表示する液晶表示素子21Bが、ダイクロイックプリズム22の対応する面に対向して配置されている。そして、赤成分の画像を表示する液晶表示素子21Rの背面には赤領域の波長で発光する赤有機EL素子20Rが、緑成分の画像を表示する液晶表示素子21Gの背面には緑領域の波長で発光する緑有機EL素子20Gが、青成分の画像を表示する液晶表示素子21Bの背面には青領域の波長で発光する青有機EL素子20Bがそれぞれ配置されている。それぞれの液晶表示素子に表示される画像は対応する有機EL素子で照明され、ダイクロイックプリズム22でカラー画像として合成され、投写レンズ23で拡大されてスクリーン24に投写される。

本実施形態での各有機EL素子により形成される発光領域は各素子全面で均一であり、発光層構造に光学的な微小共振器構造を備えることが好ましい。微小共振器構造によって、特定の波長（例えば赤は620nm、緑は535nm、青は470nm）にピークを持つ狭帯域のスペクトルを有する光を放射することができ、かつ、放射光の指向性を素子の正面方向に鋭くすることができる。狭帯域の発光スペクトルによって純度が高いカラー画像を表示することが可能となり、かつ、強い指向性によって投写レンズを通過できる光量が増えて明るい画像を表示することが可能となる。

特に本実施形態では、各有機EL素子20R、20G、20Bにはパルス電流供給源25R、25G、25Bが接続され、各有機EL素子はパルスの発光する。

各液晶表示素子21R、21G、21Bにおける表示領域の大きさは、例えば対角で0.9インチとして、この領域を照明するために、各有機EL素子20R、20G、20Bにおける発光領域の大きさを、例えば対角で1インチとする。このように大きな発光領域で発光する有機EL素子を直流電流で駆動する場合、特に高輝度で発光させるために電流を多く流すと素子に熱が蓄積され、素子が高温となって発光材料の構造が変化し、素子の寿命が短くなる原因となる。そのため、素子をパルス駆動することによって熱の蓄積を防ぐことが寿命を長くするために有効となる。

パルス駆動される有機EL素子の時間的に平均された輝度は、1パルスのピーク電流によって決まる輝度と、パルスのデューティ（パルスの一周期に対する電流印加時間の割合）の積となる。

パルス電流の周波数は、ちらつきを感じない程度に高くする必要があり、例えば100Hz程度とする。図5Aにパルス電流の波形の例を示すが、ピーク電流 I_o を0.5A、周波数を100Hz（周期10msec）、パルスのデューティを50%（パルス幅5msec）とすることができる。

表示装置は赤、緑、青の有機EL素子を備えているので、各色のバランスを取るために各色の有機EL素子の発光輝度を調整する必要がある。また、表示装置

を使用している間に有機EL素子の輝度が低下してくるが、この輝度低下の程度が各色の有機EL素子で異なるため、図示はしていないが、各色の有機EL素子の輝度を独立して調整できる手段が必要になる。

各有機EL素子はパルス駆動されているので、パルス電流のピーク電流、あるいはパルスのデューティを調整することによって輝度を調整することができる。

図5にこの例を示している。図5Aに示すパルス電流が基準だとする。図5Bは、パルスの周期とデューティは基準と同じで、ピーク電流を $I_1 = 0.6\text{ A}$ に増加させることによって輝度を上昇させる例である。図5Cは、パルスの周期とピーク電流は基準と同じで、パルスのデューティを50%から70%に増加させることによって輝度を上昇させる例である。図5Dは、ピーク電流は基準と同じで、パルスの周波数を100Hzから70Hzに低下させるとともにデューティを80%として輝度を上昇させる例である。

また、各有機EL素子20R、20G、20Bに対して供給されるパルスについて、周波数を同様にし、供給されるタイミング（位相）を同じとすることがことが好ましい。かかるパルス印加のタイミングの例について図6に示す。この場合、輝度については赤EL素子（20R）、緑EL素子（20G）、青EL素子（20B）の夫々に印加するパルスの波高値（ピーク電流 I_R 、 I_G 、 I_B ）の調整により制御する。かかるパルス印加の方法を採用した表示装置では、パルスにずれがある場合に比較して色の分解の程度は抑制され、表示色のバランスが向上する。また、パルスの周波数自体は同様にし、目視で観察可能な程度にパルス幅をR、G、Bのそれぞれの色で変化させてもよい。

本発明の第3の実施形態にかかる表示装置を図7に基づき説明する。図7は投写型液晶表示装置を構成する主要な光学系の断面図である。第2の実施形態の構成とは、液晶表示素子30が1枚だけである点が異なる。

ダイクロイックプリズム22の対応する面に対向して、赤領域の波長で発光する赤有機EL素子20R、緑領域の波長で発光する緑有機EL素子20G、および青領域の波長で発光する青有機EL素子20Bが配置されている。

各有機EL素子から放射された光はダイクロイックプリズム22で合成され、

白色光となる。この白色光によって、ダイクロイックプリズム22の光射出面に対向して配置されている液晶表示素子30を背後から照明する。液晶表示素子30はその画素にカラーフィルタを備え、白色光の照明によってカラー画像を表示できる。液晶表示素子30に表示された画像は、投写レンズ23で拡大され、スクリーン24に投写される。

各有機EL素子20R、20G、20Bにはパルス電流供給源25R、25G、25Bが接続され、各有機EL素子はパルス駆動され、パルス印加に沿って発光する。

表示装置は赤、緑、青の有機EL素子を備えているので、各色のバランスを取るために各色の有機EL素子の発光輝度を調整する必要がある。また、表示装置を使用している間に有機EL素子の輝度が低下してくるが、この輝度低下の程度が各色の有機EL素子で異なるため、図示はしていないが、各色の有機EL素子の輝度を独立して調整できる手段が必要になる。

各有機EL素子はパルス駆動されているので、第2の実施形態で説明したように、パルス電流のピーク電流、あるいはパルスのデューティを調整することによって輝度を調整することができる。また、各有機EL素子20R、20G、20B素子に対してパルスを印加するタイミング（位相）を同じにして表示色のバランスを向上させることもできる。

本発明の第4の実施形態に係る表示装置を図8に基づき説明する。本実施形態の表示装置は、自動車のフロントガラスに配置されたコンバイナによって液晶表示素子の画像を前方視界に重ねて表示するヘッドアップディスプレイであり、図8はその主要な光学系の断面図である。本実施形態の表示装置は緑色の画像だけを表示するものとする。

パルス電流供給源25Gによってパルス駆動され、緑色の光を放射する有機EL素子20Gによって液晶表示素子21Gが照明される。液晶表示素子21Gに表示される画像は、リレーレンズ40、ミラー41および凹面状のホログラフィックコンバイナ42から構成される光学系によって、ホログラフィックコンバイナ42の前方の遠方に、前方視界45に重ねて表示される。

有機EL素子20Gはその発光層構造に微小共振器を備えており、特定の波長（例えば535nm）にピークを持つ狭帯域のスペクトルを有する光を放射することができる。ホログラフィックコンバイナ42はホログラフィック素子であるためにその光学特性は波長変化に敏感であり、光源の発光スペクトルが狭いほど収差の発生を抑えることができる。この点から、ヘッドアップディスプレイにおいてホログラフィックコンバイナと微小共振器構造を有する有機EL素子との組み合わせは好適である。

本発明の第5の実施形態にかかる表示装置を図9に基づき説明する。本実施形態の表示装置は、第5の実施形態と同様にコンバイナによって液晶表示素子の画像を前方視界に重ねて表示するヘッドアップディスプレイであり、図9はその主要な光学系の断面図である。本実施形態のヘッドアップディスプレイではカラー画像が表示できる。

表示画像を生成する部分は、第2の実施形態で説明した構造と同様であるが、ダイクロイックプリズム22の周囲に配置された3原色に対応する3枚の液晶表示素子21R、21Gおよび21Bと、それらの背面に配置された赤有機EL素子20R、緑有機EL素子20Gおよび青有機EL素子20Bとから構成され、それぞれの有機EL素子はパルス電流供給源25R、25G、25Bによってパルス駆動される。

ダイクロイックプリズム22で合成されたカラー画像は、リレーレンズ50、ミラー51および凹面状のホログラフィックコンバイナ52から構成される光学系によって、ホログラフィックコンバイナ52の前方の遠方に、前方視界45に重ねて表示される。

3つの有機EL素子20R、20Gおよび20Bはそれぞれその発光層構造に微小共振器を備えており、特定の波長（例えば620nm、535nm、470nm）にピークを持つ狭帯域のスペクトルを有する光を放射することができる。ホログラフィックコンバイナ52を、それぞれの波長に対して反射特性が最適化されたホログラフィック素子の重ね合せで構成することにより、各有機EL素子からの3つの波長は反射し、その他の領域の波長の光は透過させることができる。

コンバイナを構成できる。このように設計されたコンバイナは、表示画像光 5 3 に対する反射率も高く、かつ、前方視界 4 5 の光の透過率も高くすることができるので、明るい前方視界に明るい表示画像を重ねて表示することが可能になる。

第 4 および第 5 の実施形態では、液晶表示素子の画像を前方の遠方に表示する光学系としてホログラフィックコンバイナとリレーレンズの組み合わせを示したが、特定波長に対して反射率が高くなる誘電体多層膜から成るコンバイナと適切なレンズ系を組み合わせた光学系も適用することが可能である。

次に、本発明の第 6 の実施形態に係る表示装置を説明する。本実施形態の表示装置の基本的な構造は第 2 の実施形態に係る図 4 に示す構造と同様であるが、有機 EL 素子 (2 0 R, 2 0 G, 2 0 B) から構成される光源内部の構造が異なる。即ち、本実施形態では、光源を構成する有機 EL 素子は、第 1 の実施形態で採用され得る図 3 に示すような 1 次元のストライプ状の発光領域パターンからなる平面構造を形成し、且つ図 4 に示す各 EL 素子に接続されたパルス電流供給源 (2 5 R, 2 5 G, 2 5 B) によりパルス駆動がなされる。

本実施形態における光源では、有機 EL 素子の発光領域が離散的に配置されており、EL 素子の発光時に発生した熱を逃がす経路が形成され、また有機 EL 素子をパルス駆動するため素子の発熱時間を間欠とすることができ、EL 素子の配列からなる光源全体の熱の蓄積を顕著に防ぐことができる。ひいては、表示装置において、光源の寿命の長期化を図ることができ、安定した輝度を有する表示が実現される。

尚、本実施形態では、光源における有機 EL 素子からなる発光領域として 1 次元ストライプ状のパターンを示したが、例えば第 1 の実施形態で採用され得る図 2 に示す 2 次元的に発光部が配される光源を用いることもできる。更に、パルス駆動において、また、各有機 EL 素子 (2 0 R, 2 0 G, 2 0 B) からなる光源に対して印加されるパルスについて、周波数を同様にし、各色についてこれらが供給されるタイミング (位相) を前述の図 6 に示すように同じ (同位相) とすることが好ましい。この場合、輝度についてはパルスの波高値 (ピーク電流 I_R 、 I_G 、 I_B) の調整により制御することができる。かかるパルス印加の方法

を採用した表示装置では、パルスにずれがある場合に比較して色の分解の程度は抑制され、表示色のバランスがより向上する。また、パルスの周波数自体は同様にし、目視で観察可能な程度にパルス幅をR、G、Bのそれぞれの色で変化させてもよい。

また、本実施形態における光源での有機EL素子の配置とパルス駆動の組み合わせは、図4に示す構造の各色の光源ごとに液晶表示素子が備えられた構造に適用されているが、図7に示すような各色の光源からの光を合成し、一の液晶表示素子に照射する形態にも適用することも可能である。

以上、第2～第6の実施形態では、カラー画像を表示するために赤、緑、青のそれぞれの成分を表示する3組の液晶表示素子と有機EL素子を用いることを説明したが、用途によっては、赤と緑など、2色だけの組み合わせによる表示装置を構成することも可能である。

本発明は、第2～第6の実施形態に限定されず、有機EL素子を光源とする表示装置に應用が可能であり、レンズを通して液晶表示素子の拡大された虚像を見るビデオカメラのビューファインダーのような表示装置にも應用が可能である。また、表示素子としては、液晶表示素子以外にも特に透過光を変調できる空間光変調器を用いることが可能である。

本発明の第2～第6の実施形態にかかる表示装置によれば、高輝度の赤、緑および青で発光する有機EL素子を用いて表示素子を照明する表示装置において、熱の蓄積による有機EL素子の劣化を抑制できるとともに、各有機EL素子の色のバランスを特にパルス電流のピーク電流とデューティの両者の制御によって調整することができる。

請求の範囲

(1) 同一基板上に1次元あるいは2次元に配列された複数の有機電界発光素子が形成され、前記複数の有機電界発光素子が同時に点灯することを特徴とする光源。

(2) 前記複数の有機電界発光素子が3原色のうちの一つの原色で発光することを特徴とする請求の範囲第1項記載の光源。

(3) 前記有機電界発光素子が、光学的な微小共振器を備えていることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項記載の光源。

(4) 前記基板上に、第1の方向にストライプ状に形成された陽極と、前記第1の方向と直交する第2の方向に形成されたストライプ状の陰極との交点に前記有機電界発光素子が形成されていることを特徴とする請求の範囲第1項乃至第3項のいずれかに記載の光源。

(5) 前記基板上に、発光部が1次元状に配されることを特徴とする請求の範囲第1項乃至第3項のいずれかに記載の光源。

(6) 請求の範囲第1項乃至第5項のいずれかに記載の光源によって表示素子を照明することを特徴とする表示装置。

(7) 光源における隣接する前記有機電界発光素子の間隔をP、前記有機電界発光素子から前記表示素子の表示面までの距離をDとしたときに、DがPの10倍以上であることを特徴とする請求の範囲第6項記載の表示装置。

(8) 前記表示素子が液晶表示素子であることを特徴とする請求の範囲第6項又は第7項記載の表示装置。

(9) 有機電界発光素子を光源とし、該光源によって照明される表示素子および該表示素子に表示される画像を拡大して表示する光学系とを備えた表示装置において、前記有機電界発光素子は前記表示素子の表示領域と同程度の大きさの発光領域を備え、前記有機電界発光素子を発光させるために前記有機電界発光素子にパルス電流が供給されることを特徴とする表示装置。

(10) 赤領域の色で発光する第1の有機電界発光素子、緑領域の色で発光する

第2の有機電界発光素子および青領域の色で発光する第3の有機電界発光素子を光源とし、それぞれの有機電界発光素子によって照明される第1、第2および第3の表示素子と、該第1、第2および第3の表示素子に表示される画像を合成する合成光学系と、該合成光学系によって合成された画像を拡大して表示する光学系とを備えた表示装置において、前記第1、第2および第3の有機電界発光素子は前記第1、第2および第3の表示素子の表示領域と同程度の大きさの発光領域を備え、前記第1、第2および第3の有機電界発光素子を発光させるためにそれぞれの有機電界発光素子にパルス電流が供給されることを特徴とする表示装置。

(11) 赤領域の色で発光する第1の有機電界発光素子、緑領域の色で発光する第2の有機電界発光素子および青領域の色で発光する第3の有機電界発光素子を光源とし、それぞれの有機電界発光素子からの放射光を合成する合成光学系と、該合成光学系によって合成された光によって照明される表示素子と、該表示素子に表示される画像を拡大して表示する光学系とを備えた表示装置において、前記第1、第2および第3の有機電界発光素子は前記表示素子の表示領域と同程度の大きさの発光領域を備え、前記第1、第2および第3の有機電界発光素子を発光させるためにそれぞれの有機電界発光素子にパルス電流が供給されることを特徴とする表示装置。

(12) 前記表示素子が液晶表示素子であることを特徴とする表示装置請求の範囲第9項乃至第11項のいずれかに記載の表示装置。

(13) 前記有機電界発光素子の輝度を調整するために、前記パルス電流のピーク電流、周波数およびパルス幅のうち少なくとも一つを制御することを特徴とする請求の範囲第9項乃至第11項のいずれかに記載の表示装置。

(14) 表示画像の色を調整するために、前記第1、第2および第3の有機電界発光素子に供給される前記パルス電流のピーク電流、周波数およびパルス幅のうち少なくとも一つをそれぞれの有機電界発光素子について独立に制御することを特徴とする請求の範囲第10項又は第11項記載の表示装置。

(15) 前記有機電界発光素子が光学的微小共振器構造を備えていることを特徴とする請求の範囲第9項乃至第14項のいずれかに記載の表示装置。

(16) 前記第1、第2および第3の有機電界発光素子の夫々に対してパルスが供給されるタイミングが同じである請求の範囲第10項又は第11項記載の表示装置。

(17) 同一基板上に1次元のあるいは2次元に配列された複数の有機電界発光素子が形成され、該複数の有機電界発光素子が同時に点灯する光源と、該光源によって照明される表示素子および該表示素子に表示される画像を拡大して表示する光学系とを備えた表示装置において、前記光源における有機電界発光素子を発光させるために前記有機電界発光素子にパルス電流が供給されることを特徴とする表示装置。

(18) 同一基板上に1次元のあるいは2次元に配列された複数の赤領域の色で発光する第1の有機電界発光素子が形成され、該複数の有機電界発光素子が同時に点灯する第1の光源と、同一基板上に1次元のあるいは2次元に配列された複数の緑領域の色で発光する第2の有機電界発光素子が形成され、該複数の有機電界発光素子が同時に点灯する第2の光源と、同一基板上に1次元のあるいは2次元に配列された複数の青領域の色で発光する第3の有機電界発光素子が形成され、該複数の有機電界発光素子が同時に点灯する第3の光源と、これら有機電界発光素子からなる光源によって照明される少なくとも1つの表示素子と、該表示素子により形成される画像を拡大して表示する光学系とを備えた表示装置において、前記第1の光源における有機電界発光素子、前記第2の光源における有機電界発光素子、および前記第3の光源における第3の有機電界発光素子を発光させるためにそれぞれの有機電界発光素子にパルス電流が供給されることを特徴とする表示装置。

(19) 前記第1、第2および第3の有機電界発光素子の夫々に対してパルスが供給されるタイミングが同じである請求の範囲第18項記載の表示装置。

補正書の請求の範囲

[2000年2月7日(07.02.00)国際事務局受理:新しい請求の範囲20が加えられた;他の請求の範囲は変更なし。(1頁)]

(16) 前記第1、第2および第3の有機電界発光素子の夫々に対してパルスが供給されるタイミングが同じである請求の範囲第10項又は第11項記載の表示装置。

(17) 同一基板上に1次的あるいは2次的に配列された複数の有機電界発光素子が形成され、該複数の有機電界発光素子が同時に点灯する光源と、該光源によって照明される表示素子および該表示素子に表示される画像を拡大して表示する光学系とを備えた表示装置において、前記光源における有機電界発光素子を発光させるために前記有機電界発光素子にパルス電流が供給されることを特徴とする表示装置。

(18) 同一基板上に1次的あるいは2次的に配列された複数の赤領域の色で発光する第1の有機電界発光素子が形成され、該複数の有機電界発光素子が同時に点灯する第1の光源と、同一基板上に1次的あるいは2次的に配列された複数の緑領域の色で発光する第2の有機電界発光素子が形成され、該複数の有機電界発光素子が同時に点灯する第2の光源と、同一基板上に1次的あるいは2次的に配列された複数の青領域の色で発光する第3の有機電界発光素子が形成され、該複数の有機電界発光素子が同時に点灯する第3の光源と、これら有機電界発光素子からなる光源によって照明される少なくとも1つの表示素子と、該表示素子により形成される画像を拡大して表示する光学系とを備えた表示装置において、前記第1の光源における有機電界発光素子、前記第2の光源における有機電界発光素子、および前記第3の光源における第3の有機電界発光素子を発光させるためにそれぞれの有機電界発光素子にパルス電流が供給されることを特徴とする表示装置。

(19) 前記第1、第2および第3の有機電界発光素子の夫々に対してパルスが供給されるタイミングが同じである請求の範囲第18項記載の表示装置。

(追加) (20) 前記基板上の全ての有機電界発光素子が同時に点灯することを特徴とする請求の範囲第1項記載の光源。

図 1

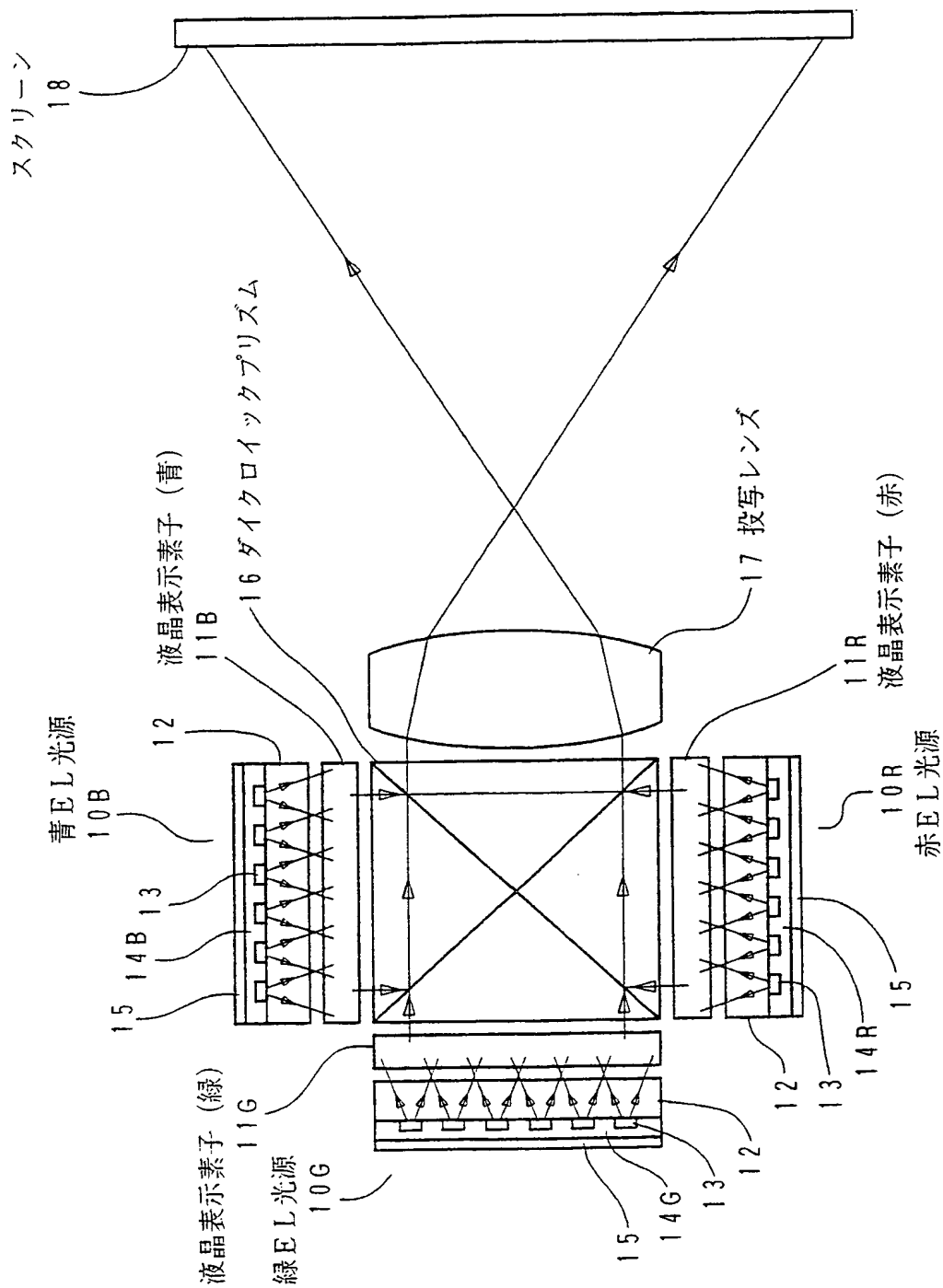


図 2

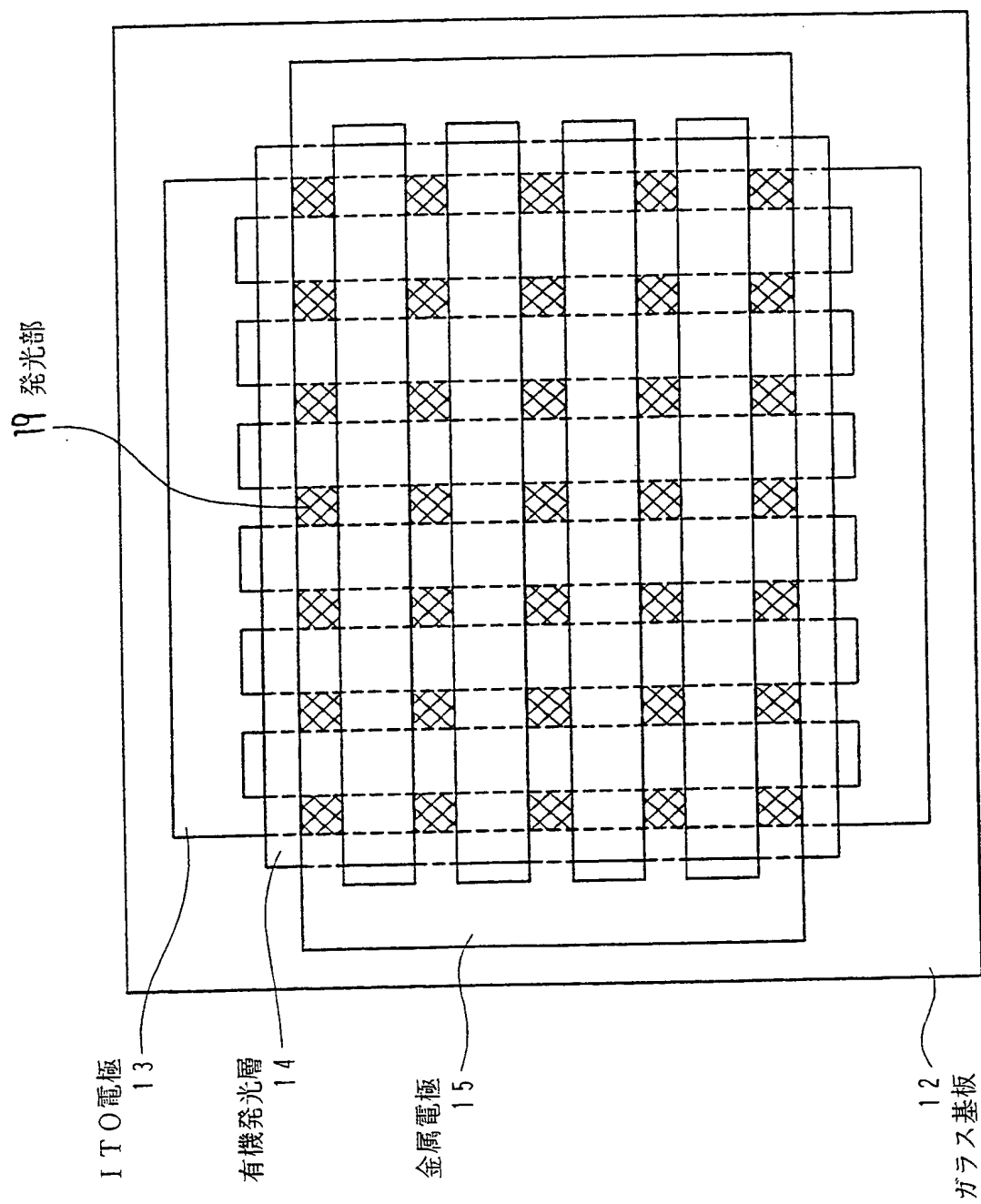
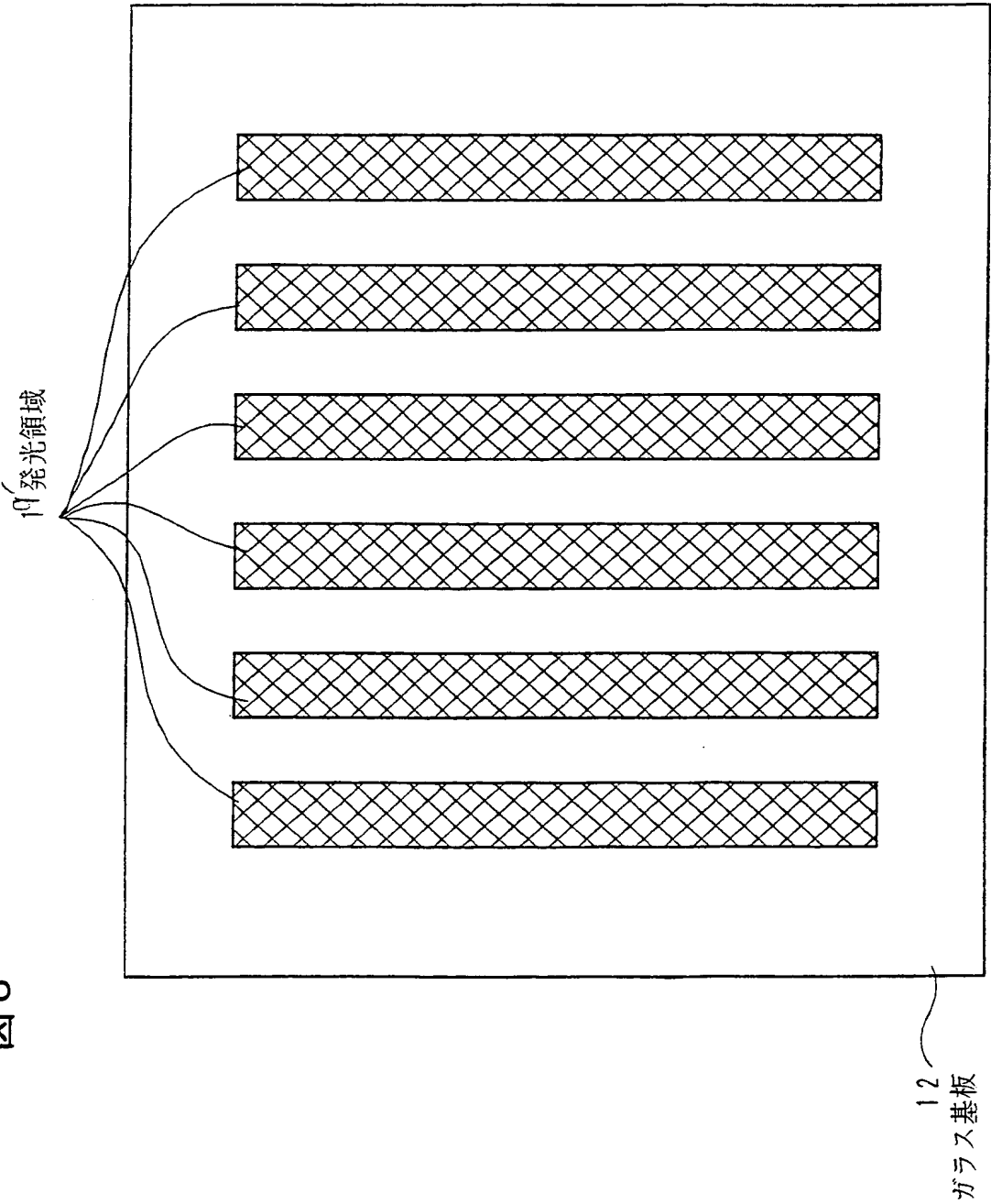
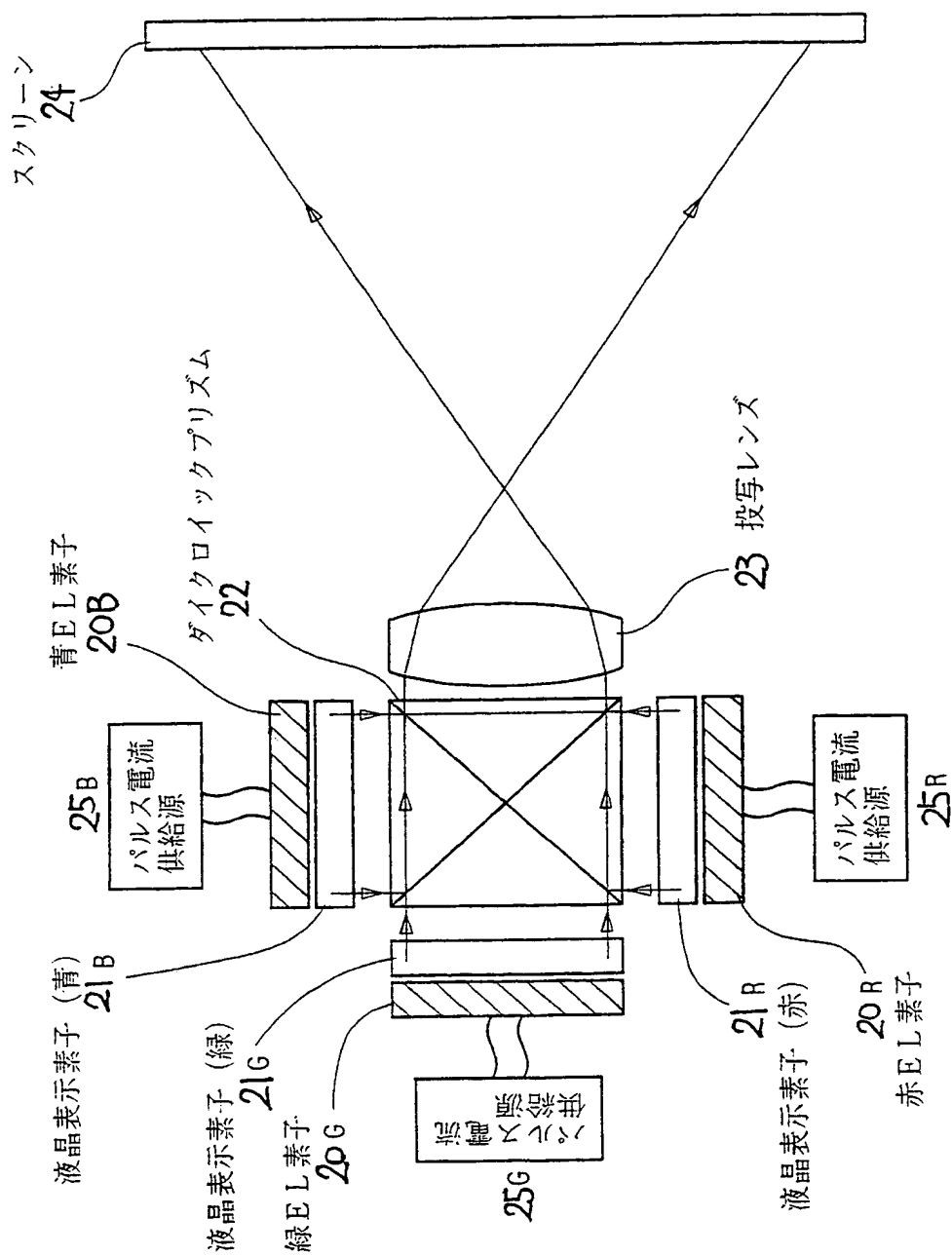


図3



4
✕

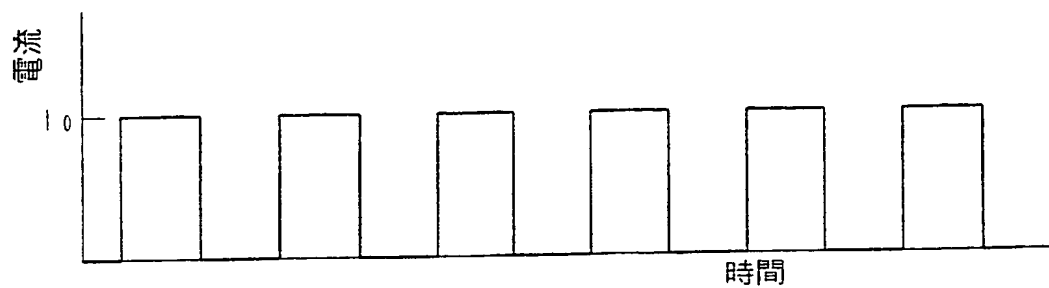


図 5 A

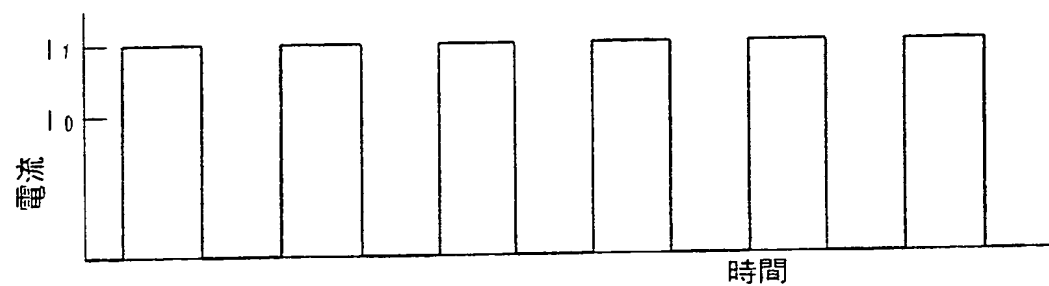


図 5 B

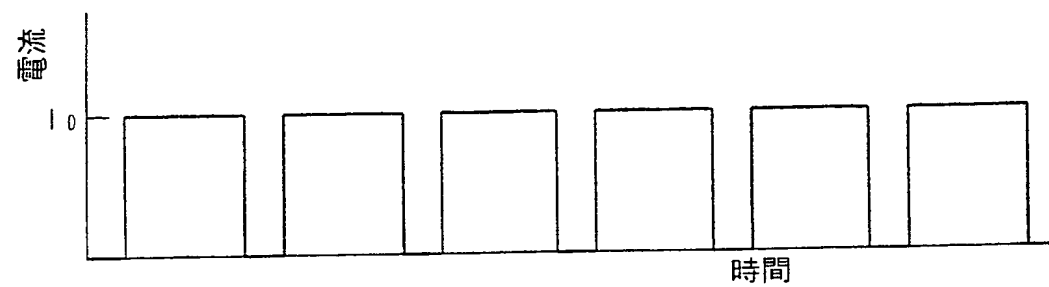


図 5 C

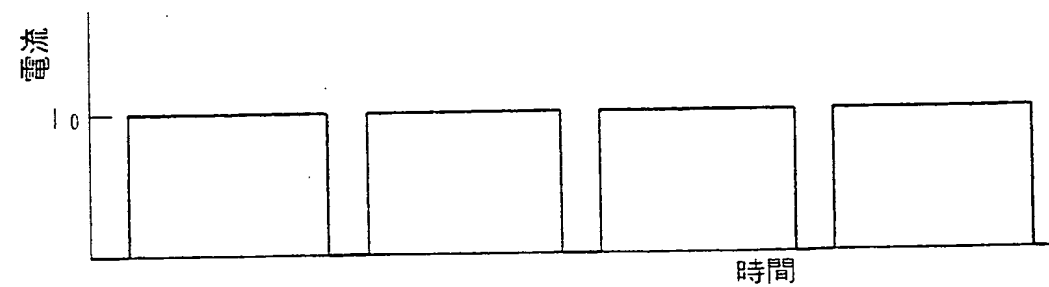


図 5 D

図 6

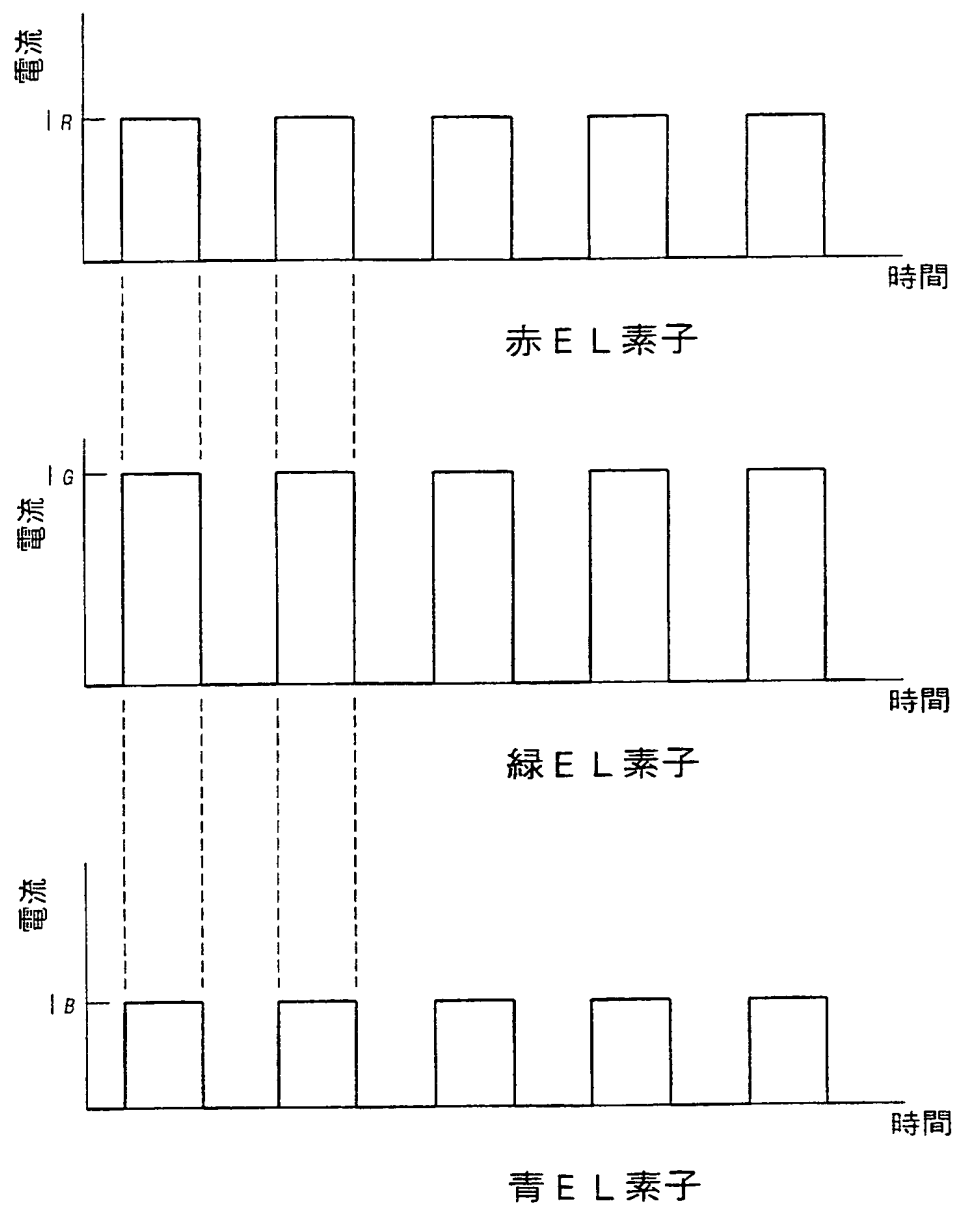


図7

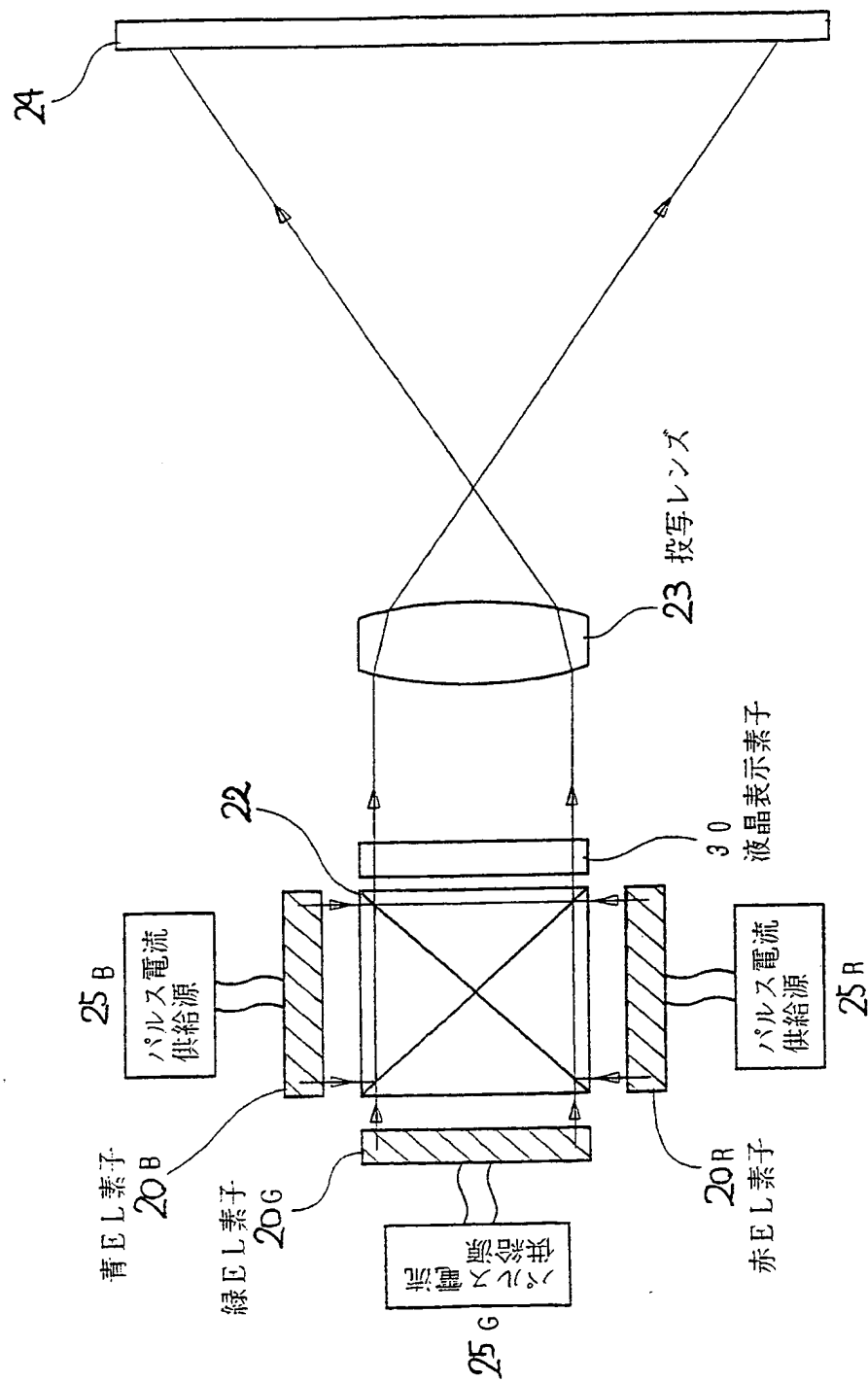


図8

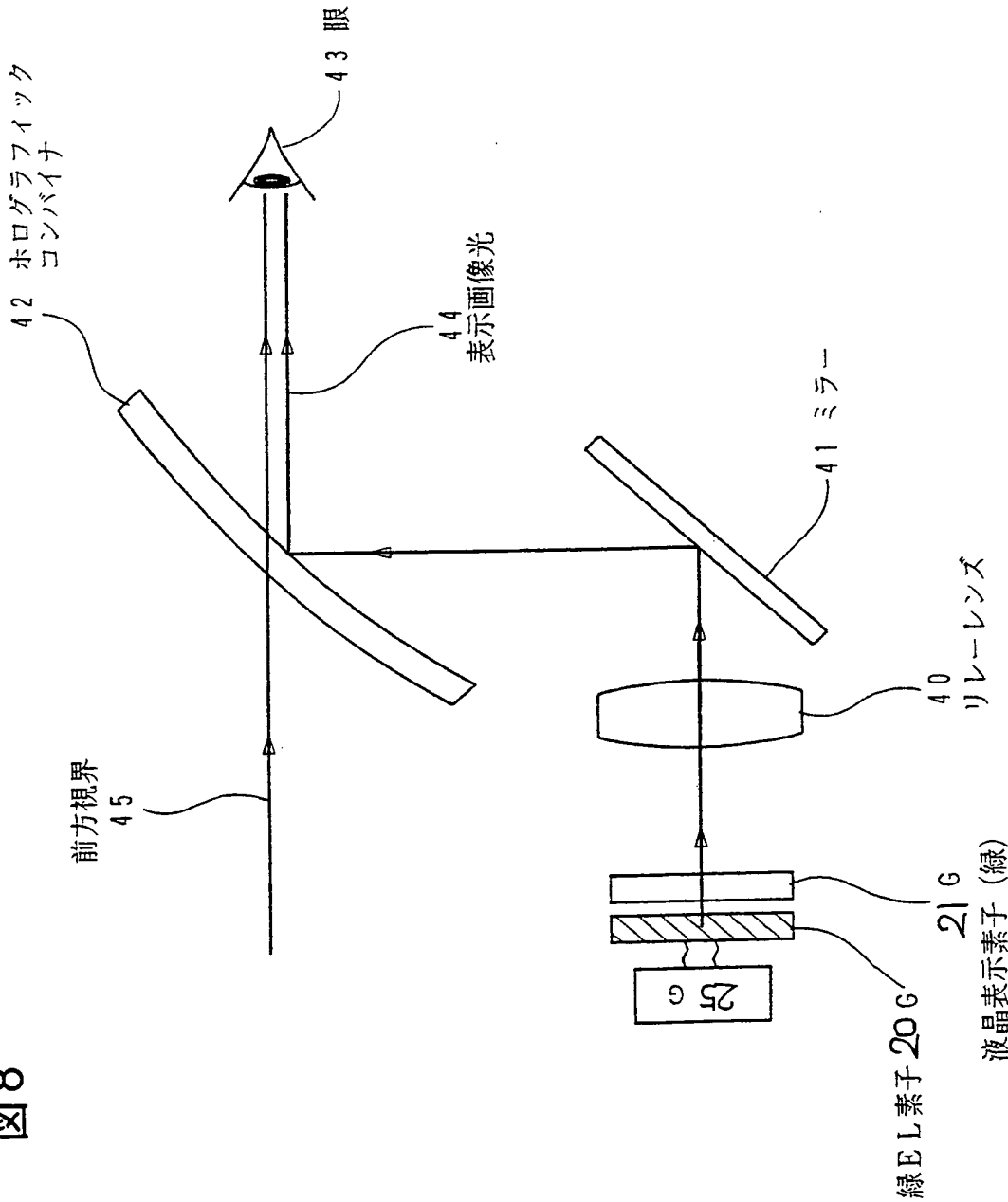
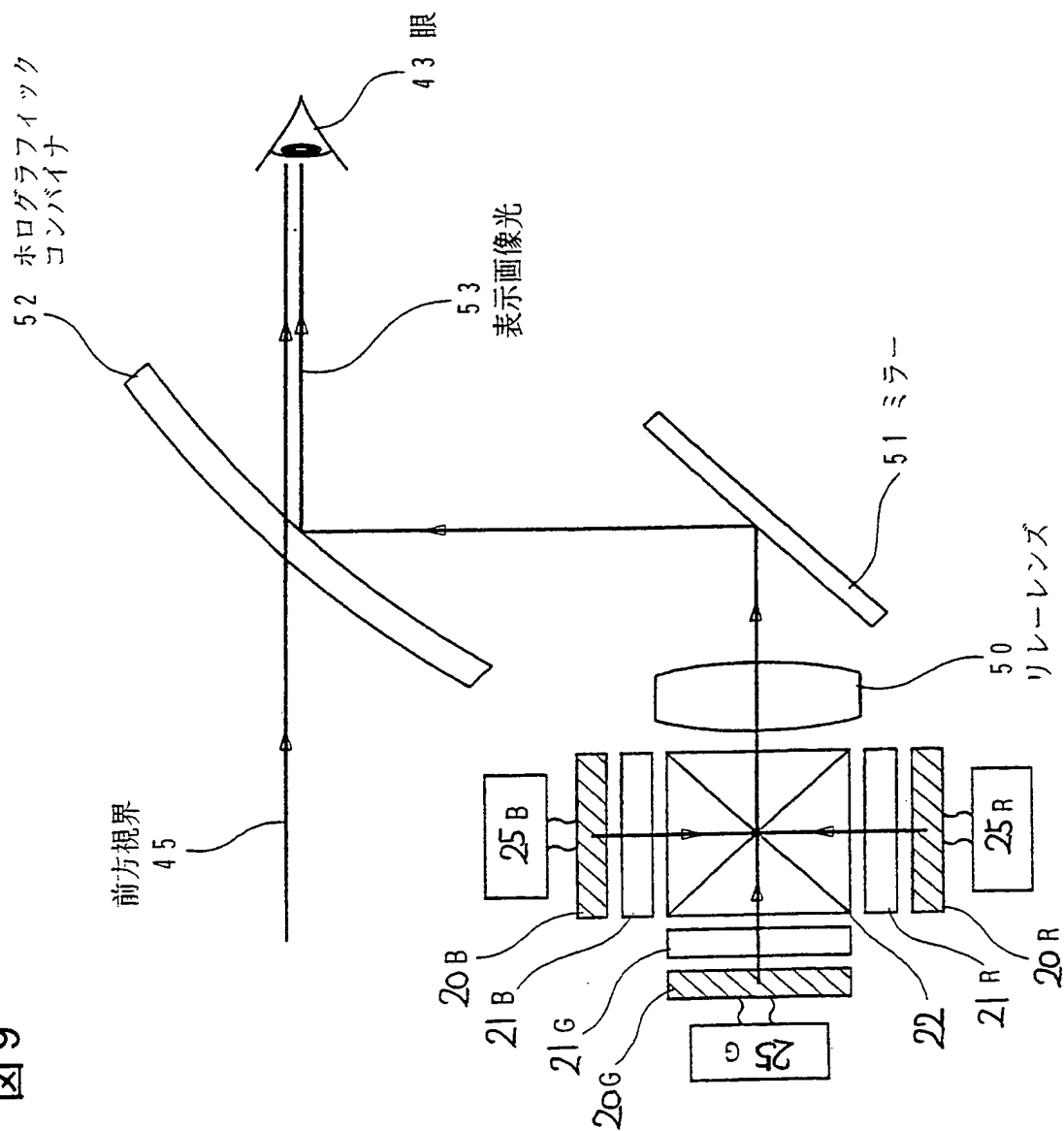


図9



PCT

国際調査報告

E P U S

(法8条、法施行規則第40、41条)

[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 F004669W000	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。		
国際出願番号 PCT/J P 99/04752	国際出願日 (日.月.年) 01.09.99	優先日 (日.月.年) 02.09.98	
出願人(氏名又は名称) セイコーエプソン株式会社			

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

IPC C1⁶ H05B 33/12、 H05B 33/08、 H05B 33/14
G02F 1/1335、 G02F 1/133、 G09F 9/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

IPC C1⁶ H05B 33/00-33/28
G02F 1/1335、 G09F 9/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1940-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-1999年
日本国登録実用新案公報 1994-1999年
日本国実用新案登録公報 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP, 4-67596, A (パイオニア株式会社) 3. 3月. 1992 (03.03.92) 全文, 第1図(ファミリーなし)	1 2-8
Y	WO, 97/43686, A1 (セイコーエプソン株式会社) 1. 11月. 1997 (20.11.97) 第15頁4行-第24頁2行, 第37頁7行-第39頁20行第1-4, 12-15図 & EP, 838715, A1	2-19

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24. 11. 99

国際調査報告の発送日

07.12.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

今関 雅子

3X

9529

電話番号 03-3581-1101 内線 3372

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 5-307996, A (出光興産株式会社) 2. 11月. 1993 (19.11.93) 第4欄31行-41行 (ファミリーなし)	9-19
Y	JP, 6-301355, A (凸版印刷株式会社) 28. 10月. 1994 (28.10.94) 第7欄46行-第9欄41行 (ファミリーなし)	9-19
Y	JP, 9-115673, A (ソニー株式会社) 2. 5月. 1997 (02.05.97) 第1欄1行-第2欄4行 &US, 5886474, A	13
Y	JP, 10-199679, A (三洋電機株式会社) 31. 7月. 1998 (31.07.98) 第1欄1行-第2欄末行 &EP, 843504, A2	13
Y	JP, 6-342690, A (住友化学工業株式会社) 3. 12月. 1994 (13.12.94) 第1欄1行-34行 (ファミリーなし)	14
P, A	JP, 11-67448, A (株式会社豊田中央研究所) 9. 3月. 1999 (09.09.99) (ファミリーなし)	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/04752

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC Cl⁶ H05B 33/12, H05B 33/08, H05B 33/14
G02F 1/1335, G02F 1/133, G09F 9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC Cl⁶ H05B 33/00-33/28
G02F 1/1335, G09F 9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1940-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 4-67596, A (Pioneer Electronic Corporation),	1
Y	03 March, 1992 (03.03.92), Full text; Fig. 1 (Family: none)	2-8
Y	WO, 97/43686, A1 (Seiko Epson Corporation), 20 November, 1997 (20.11.97), page 15, line 4 to page 24, line 2; page 37, line 7 to page 39, line 20; Figs. 1-4, 12-15 & EP, 838715, A1	2-19
Y	JP, 5-307996, A (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 19 November, 1993 (19.11.93), column 4, line 31-41 (Family: none)	9-19
Y	JP, 6-301355, A (Toppan Printing Co., Ltd.), 28 October, 1994 (28.10.94), column 7, line 46 to column 9, line 41 (Family: none)	9-19
Y	JP, 9-115673, A (Sony Corporation), 02 May, 1997 (02.05.97), column 1, line 1 to column 2, line 4 & US, 5886474, A	13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not
considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing
date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is
cited to establish the publication date of another citation or other
special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other
means
"P" document published prior to the international filing date but later
than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or
priority date and not in conflict with the application but cited to
understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered novel or cannot be considered to involve an inventive
step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered to involve an inventive step when the document is
combined with one or more other such documents, such
combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
24 November, 1999 (24.11.99)

Date of mailing of the international search report
07 December, 1999 (07.12.99)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/04752

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 10-199679, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 31 July, 1998 (31.07.98), column 1, line 1 to column 2, last line & EP, 843504, A2	13
Y	JP, 6-342690, A (Sumitomo Chemical Company, Limited), 13 December, 1994 (13.12.94), column 1, lines 1-34 (Family: none)	14
P,A	JP, 11-67448, A (Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.), 09 March, 1999 (09.03.99), (Family: none)	1-19